

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN FAKULTAS**



**JUDUL PENELITIAN:
STRUKTUR KOMUNITAS EKOSISTEM TERUMBU KARANG
DI PANTAI BARAT PULAU ENGGANO**

TIM PENELITIAN :

Ir. Deddy Bakhtiar, M.Si. (NIDN: 0018026708)

Ir. Zamdial T., M.Si. (NIDN: 0007086204)

Mukti Dono Wilopo, S.Pi. M.Sc. (NIDN: 0025078301)

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BENGKULU
DESEMBER, 2014**

STRUKTUR KOMUNITAS EKOSISTEM TERUMBU KARANG DI PANTAI BARAT PULAU ENGGANO

Deddy Bakhtiar, Zamdial, T. Mukti Dono Wilopo

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kondisi tingkat kerusakan ekosistem terumbu karang berdasarkan luas tutupan karang hidup di perairan Barat Pulau Enggano dan menjelaskan hubungan kondisi tutupan karang hidup dengan kondisi struktur komunitas ikan karang di perairan Barat Pulau Enggano. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan melakukan pengukuran beberapa parameter seperti parameter oseanografi, parameter tutupan karang hidup dan struktur komunitas ikan karang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, tutupan karang hidup yang tinggi dijumpai di Stasiun 1 sebesar 52,20 % yang termasuk dalam kategori baik, kemudian diikuti stasiun 2 sebesar 39,86 % yang termasuk dalam kategori sedang. Indeks keanekaragaman (H) sebesar 4,02 dan Indeks dominasi sebesar 0,02. Ini berarti bahwa keanekaragaman komunitas ikan karang di sini masuk dalam interval tinggi dengan keseimbangan populasi yang cukup baik. Berdasarkan jumlah ikan indikator diperoleh bahwa nilai Indeks IRDI di Pulau Satu sebesar 34,15. Hasil ini berarti bahwa kondisi kesehatan terumbu karang dalam keadaan sedang. Potensi sumberdaya perikanan di perairan Pulau Satu ini relatif besar. Hal ini ada kaitannya dengan kualitas air laut di perairan ini yang relatif masih alami dan belum tercemar. Sifat fisik dan kimia air laut tersebut masih sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam Baku Mutu Air Laut untuk biota laut.

Kata kunci: struktur komunitas, terumbu karang, ikan karang, pantai barat Enggano

RINGKASAN

Struktur Komunitas Ekosistem Terumbu Karang di Pantai Barat Pulau Enggano, oleh Deddy Bakhtiar, Zamdial, T. Mukti Dono Wilopo. 47 hal.

Dalam upaya perlindungan terhadap kawasan ekosistem terumbu karang yang masih ada serta rehabilitasi terhadap ekosistem terumbu karang yang telah rusak di Pulau Enggano, maka langkah awal dari upaya tersebut adalah dibutuhkannya informasi tentang kondisi eksisting terumbu karang pada kawasan tersebut agar dapat dilakukan langkah-langkah pengelolaannya. Informasi kondisi eksisting tersebut dapat dilakukan dengan cara menginventarisasi semua informasi tentang terumbu karang pada kawasan tersebut baik melalui data sekunder maupun dengan pengamatan langsung.

Kajian terumbu karang yang sudah dilakukan selama ini umumnya dilakukan pada perairan di pantai Timur Pulau Enggano belum banyak informasi kondisi ekosistem terumbu karang di pantai Barat pulau enggano, sehingga perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk melengkapi data kondisi komunitas terumbu karang dan biofisik perairan, pulau Enggano. Dengan demikian upaya pengelolaan wilayah pesisir Pulau Enggano dapat dilaksanakan untuk terciptanya kelestarian alam dan kemandirian masyarakat.

Tujuan dari penelitian ini adalah: a). Mengevaluasi kondisi tingkat kerusakan ekosistem terumbu karang berdasarkan luas tutupan karang hidup di perairan Barat Pulau Enggano dan b) Menjelaskan hubungan kondisi tutupan karang hidup dengan kondisi struktur komunitas ikan karang di perairan Barat Pulau Enggano

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan melakukan pengukuran beberapa parameter seperti parameter oseanografi, parameter tutupan karang hidup dan struktur komunitas ikan karang. Pengukuran oseanografi dilakukan dengan cara mengukur secara in situ pada 9 titik stasiun sedangkan pengukuran tutupan karang dilakukan dengan 2 transek dengan metode Line Intercept Transect (LIT) hal yang sama dilakukan pada saat pengambilan data ikan karang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, tutupan karang hidup yang tinggi dijumpai di Stasiun 1 sebesar 52,20 % yang termasuk dalam kategori baik, kemudian diikuti stasiun 2 sebesar 39,86 % yang termasuk dalam kategori sedang. Tutupan karang hidup di dominasi oleh karang jenis *Acropora* pada semua stasiun. Jenis karang *Acropora* yang banyak ditemui adalah jenis karang dengan bentuk *life form Acropora Branching* (ACB) kemudian *Acropora Submassive* (ACS), *Acropora Digitate* (ACD) dan *Acropora Tabulate* (ACT). Sedangkan untuk karang dari jenis Non *Acropora* banyak ditemukan terutama pada stasiun 1 terutama dari jenis *Coral Mushroom* (CMR) yang merupakan jenis karang yang hidupnya bersifat soliter tidak membentuk koloni. Tingkat kematian tertinggi terutama pada stasiun yang berada pada perairan yang relatif dangkal yaitu pada kisaran kedalaman 3 sampai 4 meter. Hal ini terjadi karena perairan Pulau Satu merupakan perairan yang banyak digunakan nelayan sebagai daerah penangkapan ikan untuk alat tangkap jarring.

Indeks keanekaragaman (H) sebesar 4,02 dan Indeks dominasi sebesar 0,02. Ini berarti bahwa keanekaragaman komunitas ikan karang di sini masuk dalam interval tinggi dengan keseimbangan populasi yang cukup baik. Hasil RRA tercacah sebanyak 229 ekor yang mewakili 89 jenis, 38 marga dan 19 suku dengan kepadatan ikan karang di Pulau Satu sebesar 1,2 ekor/m². Komunitas ikan karang perairan Pulau Satu ditemukan ikan Major sebanyak 49 jenis, Ikan target (pangan) sebanyak 26 jenis dan ikan Indikator sebanyak 14 jenis. Berdasarkan jumlah ikan indikator diperoleh bahwa nilai Indeks IRDI di Pulau Satu sebesar 34,15. Hasil ini berarti bahwa kondisi kesehatan terumbu karang dalam keadaan sedang.

Potensi sumberdaya perikanan di perairan Pulau Satu ini relatif besar. Hal ini ada kaitannya dengan kualitas air laut di perairan ini yang relatif masih alami dan belum tercemar. Sifat fisik dan kimia air laut tersebut masih sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam Baku Mutu Air Laut untuk biota laut (KMNLH, 2004). Demikian halnya kondisi perairan pada lokasi penelitian yang dianggap memenuhi kriteria cukup baik bagi kehidupan biota di dalamnya.

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya yang diberikan sehingga Laporan Penelitian Unggulan Fakultas tahun 2014 ini dapat diselesaikan.

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran tentang kondisi ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Satu Kecamatan Enggano yang berada di pantai Barat pulau Engggano dalam upaya untuk optimalisasi pemanfaatan sumberdaya pesisir secara berkelanjutan dan berbasis masyarakat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat nelayan dan juga pemerintah dalam membuat perencanaan pengelolaan pemanfaatan sumberdaya perikanan di perairan Pulau Enggano.

Demikianlah, laporan ini kami sampaikan sebagai laporan akhir pelaksanaan penelitian yang telah dijalankan.

Bengkulu, Desember 2014
Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	ii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Luaran Penelitian.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	8
BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN.....	9
4.1. Alat dan Bahan	9
4.2. Lokasi Penelitian.....	10
4.3. Rancangan Desain Penelitian.....	10
4.4. Metode Pengambilan Data	11
4.5. Analisis Data.....	14
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
5.1. Kondisi Terumbu Karang	18
5.2. Kondisi Komunitas Ikan Karang	25
5.3. Kondisi Oseanografis.....	29
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daftar penggolongan komponen dasar penyusun ekosistem terumbu karang berdasarkan <i>lifeform</i> karang dan kodenya.....	14
2. Kategori kondisi terumbu karang berdasarkan persentase luas tutupan terumbu karang hidup	15
3. Kategori Indeks Keanekaragaman.....	16
4. Kriteria Nilai Indeks Keseragaman.....	17
5. Kategori Indeks Dominansi	17
6. Kondisi tutupan habitat terumbu karang di perairan Pulau Satu Kecamatan Enggano	18
7. Kondisi tutupan terumbu karang berdasarkan tipe substrat di perairan Pulau Satu Kecamatan Enggano	19
8. Kondisi ikan karang di perairan Pulau Satu	25
9. Jenis-jenis ikan hasil RRA di perairan Pulau Satu	27
10. Kondisi kualitas air di perairan Pulau Satu.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Beberapa alat penelitian yang digunakan	9
2. Peta lokasi penelitian	10
3. Stasiun pengukuran faktor oseanografi dan transek terumbu karang..	11
4. Kondisi tutupan terumbu karang diperairan Pulau Satu Enggano.....	21
5. Jenis-jenis bentuk life form karang di perairan Pulau Satu Enggano .	24
6. Komposisi pengelompokkan status ikan di periaran Pulau Satu.....	28
7. Kondisi ikan karang di perairan Pulau Satu	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jumlah dan Jenis ikan Karang di Perairan Pulau Satu	41
2. Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan	45

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

Judul Penelitian	: Struktur Komunitas Ekosistem Terumbu Karang di Pantai Barat Pulau Enggano
Kode>Nama Rumpun Ilmu	: 484/Teknik Kelautan dan Ilmu Kelautan
Ketua Peneliti	
a. Nama Lengkap	: Ir. Deddy Bakhtiar, M.Si.
c. NIDN	: 0018026708
e. Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
f. Program Studi	: Ilmu Kelautan
g. No. HP	: 085367365445
i. Email	: deddy_b2@yahoo.co.id
Anggota Peneliti 1	
Nama	: Ir. Zamdial T., M.Si.
NIDN	: 0007086204
Perguruan Tinggi	: Universitas Bengkulu
Anggota Peneliti 2	
Nama	: Mukti Dono Wilopo, S.Pi. M.Sc.
NIDN	: 0025078301
Perguruan Tinggi	: Universitas Bengkulu
Biaya yang diusulkan tahun 2014	: Rp. 10.000.000,- (Sepuluh juta rupiah)
Biaya total penelitian	:

Mengetahui:
Dekan Fakultas Pertanian,

Bengkulu,
Ketua Peneliti,

2014

Prof. Dr. Ir. Dwinardi Apriyanto, M.Sc.
NIP. 195804211984031002

Ir. Deddy Bakhtiar, M.Si.
NIP. 196702181993031004

Menyetujui:
Ketua LPPM
Universitas Bengkulu,

Dr. Ir. Abimanyu D.Nusantara, MP
NIP. 195612251986031003

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pulau Enggano berada di wilayah perairan Samudera Hindia dan terletak secara geografis terletak pada posisi 5°17-5°31 LS dan 102°05 hingga 102°25 BT. Keseluruhan wilayah daratan Pulau Enggano luasnya ± 40.060 hektar. Luas terumbu karang di Kawasan Perairan Enggano ± 5.097 ha atau ± 509,7 km² (Purba *et al.*, 2003) Jarak dari Kota Bengkulu kira-kira 156 Km (90 mil laut), jarak terdekatnya ke daratan Pulau Sumatera adalah ke kota Manna, Bengkulu Selatan sekitar 96 km (60 mil). Ekosistem terumbu karang di Kawasan Pulau Enggano tersebar di perairan Tanjung Lakoaha, Tanjung Kioyeh, Tanjung Keramai, Tanjung Labuha, Tanjung Kahabi, Teluk Harapan dan Kaana, sekeliling Pulau Dua, Pulau Merbau dan Pulau Satu.

Terumbu karang merupakan ekosistem khas perairan tropik, merupakan habitat berbagai biota laut untuk tumbuh dan berkembang biak dalam kehidupan yang seimbang. Sifat yang menonjol dari terumbu karang adalah produktifitas dan keanekaragamannya yang tinggi, jumlah spesies yang banyak, bentuk morfologi yang sangat bervariasi dari biomasa yang besar.

Keberadaan ekosistem terumbu karang yang tersebar di hampir seluruh kawasan pesisir Indonesia menjadi tumpuan bagi masyarakat pesisir. Terumbu karang menyediakan berbagai manfaat langsung dan tidak langsung, yang merupakan fungsi ekologis dan ekonomis.

Berdasarkan pada kenyataan, banyaknya manfaat yang diberikan pada ekosistem terumbu karang tersebut, maka diperlukan suatu upaya perlindungan ekosistem terumbu karang dari kerusakan yang mengakibatkan hilangnya fungsi ekologis dan ekonomis dari terumbu karang tersebut.

Kerusakan terumbu karang umumnya disebabkan oleh kegiatan-kegiatan perikanan yang bersifat destruktif seperti penggunaan bahan peledak, dan bahan beracun sianida. Disamping itu juga karena adanya aktifitas penambang karang untuk bahan bangunan, penambatan jangkar perahu serta adanya sedimentasi dari daratan.

Guna mencegah kerusakan terumbu karang yang makin meluas dan memperbaiki terumbu yang telah rusak, diperlukan suatu upaya perlindungan terhadap kawasan ekosistem terumbu karang yang masih ada serta rehabilitasi terhadap ekosistem terumbu karang yang telah rusak. Langkah awal dari upaya tersebut adalah sangat dibutuhkannya informasi tentang kondisi eksisting terumbu karang pada kawasan tersebut agar dapat dilakukan langkah-langkah pengelolaannya. Informasi kondisi eksisting tersebut dapat dilakukan dengan cara menginventarisasi semua informasi tentang terumbu karang pada kawasan tersebut baik melalui data sekunder maupun dengan pengamatan langsung.

Kajian ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Enggano telah dilakukan diantaranya pemetaan kondisi tutupan karang di perairan Pulau Enggano (Purba et al., 2003), kajian inventarisasi jenis terumbu karang di Provinsi Bengkulu termasuk perairan Pulau Enggano (Suhaimi dan Bakhtiar, 2005).

Dari beberapa kajian yang sudah dilakukan masih bersifat parsial dan dilakukan umumnya dilakukan pada perairan di pantai Timur Pulau Enggano belum banyak informasi kondisi ekosistem terumbu karang di pantai Barat pulau enggano, sehingga perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk melengkapi data kondisi biofisik perairan seperti kondisi oseanografi, kesuburan perairan, pulau Enggano. Dengan demikian upaya pengelolaan wilayah pesisir Pulau Enggano dapat dilaksanakan untuk terciptanya kelestarian alam dan kemandirian masyarakat.

1.2. Luaran Penelitian

Luaran dari penelitian ini adalah:

1. Luaran dari penelitian ini adalah dihasilkannya artikel ilmiah dalam Jurnal Nasional.
2. Luaran tambahan dari penelitian ini adalah dihasilkannya Rekomendasi dalam pengelolaan dan pemanfaatan ekosistem terumbu karang Pulau Enggano yang ramah lingkungan

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekosistem Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan ekosistem khas di daerah tropis dan sumber kehidupan bagi sejumlah nelayan (Nybakken, 1992). Karang tergolong dalam dalam jenis mahluk hidup (hewan) yaitu sebagai individu organisme atau komponen dari masyarakat hewan. Terumbu karang (*coral reefs*) sebagai suatu ekosistem termasuk dalam organisme-organisme karang. Dawes (1981) mengatakan terumbu karang (*coral reefs*) merupakan masyarakat organisme yang hidup di dasar perairan dan berupa bentukan batuan kapur (CaCO_3) yang cukup kuat menahan gaya gelombang laut.

Selanjutnya Bengen (2001) menyatakan terumbu karang terbentuk dari endapan-endapan masif kalsium karbonat yang dihasilkan oleh organisme karang pembentuk terumbu (karang hermatipik) dari filum Coridaria, ordo Scleractinia yang hidup bersimbiosis dengan zooxantellae dan sedikit tambahan alga berkapur serta organisme lain yang menyereksi kalsium karbonat. Karang hermatipik (*Hermatypic corals*) yang bersimbiosis dengan alga melaksanakan fotosintesis, sehingga peranan cahaya sinar matahari penting sekali bagi *Hermatypic corals*. *Hermatypic corals* biasanya hidup di perairan pantai/laut yang cukup dangkal di mana penetrasi cahaya matahari masih sampai ke dasar perairan, selain itu untuk hidup lebih baik binatang karang membutuhkan suhu air yang hangat berkisar antara 25-32 °C .

Kondisi penutupan terumbu karang di Pulau Tikus pada transek sampling di kedalaman 3 meter dapat dikategorikan mamuaskan dengan penutupan karang batu 78,67 %. Bentuk pertumbuhan karang yang umumnya kecil-kecil dan pendek-pendek menandakan bahwa daerah ini (pada lokasi sampling) merupakan daerah dengan arus dan gelombang yang cukup kuat. Saat survei dilakukan, banyak penyu (penyu sisik) terlihat di sekitar lokasi survei (Purba, et al., 2003)

Luas tutupan karang yang banyak ditemui di Pulau Tikus (Suhaimi dan Bakhtiar, 2005) adalah karang Non Acropora jenis sub massive (34,33 %), massive (25,87 %), branching (7,83 %) dan encrusting (3,67 %) serta ditemukan jenis

Heliophora sp (1.67 %). Sedangkan karang Acropora banyak ditemui jenis branching (3,63) dan sub massive (0,67 %)

2.2. Kondisi Ekosistem Terumbu Karang Dan Produktivitas

Kerusakan ekosistem terumbu karang tidak terlepas dari aktivitas manusia baik di daratan maupun pada ekosistem pesisir dan lautan. Kegiatan manusia di daratan seperti industri, pertanian, rumah tangga akhirnya dapat menimbulkan dampak negatif bukan saja pada perairan sungai tetapi juga pada ekosistem terumbu karang atau pesisir dan lautan.

Menurut UNEP (1990, dalam Dahuri *et al.*, 2001) sebagian besar (80 %) bahan pencemar yang ditemukan di laut berasal dari kegiatan manusia di daratan (*land basic activities*). Sebagai contoh kegiatan pengolahan pertanian dan kehutanan (*up land*) yang buruk tidak saja merusak ekosistem sungai melalui banjir dan erosi tetapi juga akan menimbulkan dampak negatif pada perairan pesisir dan lautan. Melalui penggunaan pupuk anorganik dan pestisida dari tahun ke tahun yang terus mengalami peningkatan telah menimbulkan masalah besar bagi wilayah pesisir dan lautan (Supriharyono, 2000). Pada tahun 1972 penggunaan pupuk nitrogen untuk seluruh kegiatan pertanian di Indonesia tercatat sekitar 350.000,- ton, maka pada tahun 1990 jumlah tersebut meningkat menjadi 1.500.000,- ton. Total penggunaan pestisida (insektisida) pada tahun 1975 sebesar 2.000 ton, kemudian pada tahun 1984 mencapai 16.000,- ton (Dahuri *et al.* 2001).

Di pesisir dan lautan, kegiatan manusia seperti penambangan karang dengan atau tanpa bahan peledak, pengerukan di sekitar terumbu karang, penangkapan ikan dengan bahan peledak (Bengen, 2001), lalu lintas pelayaran, pertambangan dan lainnya telah menimbulkan masalah besar bagi kerusakan terumbu karang. Sebagai contoh kegiatan pelayaran di Teluk Jakarta, Selat Malaka, Semarang, Surabaya, Lhokseumawe dan Balikpapan sudah memprihatinkan. Konsentrasi logam berat Hg di perairan Teluk Jakarta pada tahun 1977-1978 berkisar antara 0,002-0,35 ppm (Dahuri *et al.* 2001).

Menurut Nybakken (1992), terumbu karang memiliki produktivitas organik yang tinggi. Stoddart (1969, dalam Supriharyono, 2000) mengatakan secara biologis terumbu karang merupakan ekosistem yang paling produktif di perairan tropis dan bahkan mungkin diseluruh ekosistem baik di laut maupun di daratan karena kemampuan terumbu karang untuk menahan nutrient dalam sistem dan berperan

sebagai kolam untuk menampung segala masukan dari luar. Selain itu terumbu karang yang sehat memiliki keragaman spesies penghuninya dan ikan merupakan organisme yang jumlahnya terbanyak.

Tingginya produktivitas primer di perairan terumbu karang memungkinkan perairan ini sering merupakan tempat pemijahan (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*) dan mencari makan (*feeding ground*) dari kebanyakan ikan. Oleh karena itu secara otomatis produksi ikan di daerah terumbu karang sangat tinggi. Menurut Salm (1984, dalam Supriharyono, 2000), 16 % dari total hasil ekspor ikan dari Indonesia berasal dari daerah karang. Secara rinci Bengen (2001) Kerusakan terumbu karang yang diakibatkan oleh aktivitas manusia harus sedapat mungkin di cegah, karena akan sangat berdampak pada terganggunya ekosistem lainnya dan menurunnya produksi ikan yang merupakan sumber protein hewani bagi kemaslahatan umat manusia. Untuk maksud tersebut masyarakat maupun *stakeholders* perlu diajak untuk duduk bersama dengan menyatukan visi dan misi sehingga wilayah pesisir dan lautan dapat dikelola secara terpadu dan berkelanjutan.

Pulau Tikus pada awalnya memiliki luas 3 ha dan akibat proses abrasi, saat ini hanya tersisa 1 ha. Abrasi cukup kuat terjadi pada pantai bagian timur dan selatan. Disekitar pulau terdapat berbagai jenis karang keras dan karang lunak serta berbagai jenis ikan hias. Disamping penjaga pulau, lokasi ini juga digunakan nelayan sebagai tempat istirahat dan tempat tinggal sementara (Djamali et al., 2011)

Berdasarkan hasil kajian Bakhtiar et al, (2012), mendapatkan bahwa komposisi ikan target di perairan Pulau Tikus sebanyak 35 jenis (34 %), ikan mayor sebanyak 50 jenis (48 %) dan ikan indikator sebanyak 19 jenis (18 %) dengan total sebanyak 104 jenis. Kondisi ini menggambarkan masih tingginya keanekaragaman ikan karang di perairan Pulau Tikus. Kondisi demikian menurut Lieske dan Myers (1997) pada habitat terumbu karang, ikan banyak memiliki relung ekologi yang spesifik yang mampu menampung ikan dengan keberagaman yang tinggi.

Selanjutnya dikatakan pula bahwa proporsi ikan mayor, ikan target dan ikan indikator di perairan Pulau Tikus masih dikatakan normal, terlebih lagi masih tingginya proporsi ikan indikator sebesar 18 % yang menandakan masih baiknya kondisi terumbu karang di perairan Pulau Tikus. Proporsi ikan tersebut menunjukkan keadaan yang hampir sama dengan ikan karang di perairan Lombok

Sumbawa Nusa Tenggara Barat (Syakur dan Wiadnyana, 2006), yaitu ikan mayor 50,63 %, ikan target 34,5 % dan ikan indikator 13 %.

2.3. Karakteristik Fisik Perairan

Suhu memiliki fungsi yang sangat urgen di dalam lingkungan laut. Secara langsung, suhu mempengaruhi laju fotosintesis tumbuh-tumbuhan dan fisiologi hewan, khususnya derajat metabolisme dan reproduksi. Sedangkan secara tidak langsung suhu mempengaruhi daya larut oksigen yang digunakan untuk respirasi biota laut. Daya larut oksigen akan berkurang jika suhu perairan naik (Brown *et al*, 1989). Demikian pula Bakhtiar (2010), mengemukakan bahwa perubahan suhu akan mengakibatkan terjadinya sirkulasi massa air dan stratifikasi air sehingga akan mempengaruhi penyebaran biota laut.

Turbulensi juga berkontribusi dalam terjadinya stratifikasi suhu di perairan. Sebaran vertikal suhu di perairan tropis dapat dibagi menjadi tiga lapisan, yaitu lapisan homogen, lapisan termoklin dan lapisan dalam (Soegiarto dan Birowo, 1975 *dalam* Perdede, 2001). Lapisan homogen bercirikan penyebaran parameter oseanografi yang homogen yang disebabkan oleh adanya pengadukan angin dan arus. Kedalaman lapisan homogen di perairan tropis berkisar antara 50 – 100 m. Lapisan termoklin dicirikan dengan penurunan (gradasi) suhu yang cepat per kedalaman. Letak lapisan termoklin berada pada kedalaman 100 – 300 m dari permukaan laut. Selanjutnya lapisan di bawah lapisan termoklin merupakan lapisan dalam.

Bakhtiar (2010) mendapatkan bahwa pada lapisan permukaan perairan Enggano, temperatur secara vertikal terlihat konstan terhadap kedalaman. Di daerah ini terjadi pengadukan massa air hangat yang mengakibatkan temperatur permukaan di perairan Enggano menjadi homogen sekitar 28 °C. Pengadukan massa air permukaan ini disebabkan karena adanya angin yang berhembus di permukaan laut yang kemudian membentuk gelombang permukaan. Ketebalan lapisan permukaan tercampur (*mixed layer*) ini cukup konstan pada masing-masing daerah pengukuran, yaitu sekitar 100 m sampai dengan 120 m. Selanjutnya pada kedalaman 100 hingga 200 meter di perairan Enggano terjadi penurunan temperatur yang sangat tajam yaitu berkisar antara 13,7 - 19,6 °C dengan gradien temperatur antara 0,13 - 0,14°C/m.

Suhu air laut dipengaruhi oleh cuaca, kedalaman air, gelombang, waktu pengukuran, pergerakan konveksi, letak ketinggian dari muka laut (*altitude*), upwelling, musim, konvergensi, divergensi, dan kegiatan manusia di sekitar perairan tersebut serta besarnya intensitas cahaya yang diterima perairan (Herunadi, 1996 dalam Farita, 2006).

Arus pasang surut menyusur pantai (*long shore current*) yang diakibatkan oleh gelombang berkisar antara 0,5-1,0 m/s dan arah arus berubah sesuai perubahan arah gelombang datang. Kecepatan arus saat terjadinya pasang yaitu berkisar antara 5-16 cm/det dengan arah menuju mulut teluk (Sanusi, 1994 dalam Waluyo, 2003).

Terjadinya arus di lautan disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti perbedaan densitas air laut, gradien tekanan mendatar dan gesekan lapisan air. Sedangkan faktor eksternal seperti gaya tarik matahari dan bulan yang dipengaruhi oleh tahanan dasar laut dan gaya coriolis, perbedaan tekanan udara, gaya gravitasi, gaya tektonik dan angin (Gross, 1990).

Menurut Bishop (1984), gaya-gaya utama yang berperan dalam sirkulasi massa air adalah gaya gradien tekanan, gaya coriolis, gaya gravitasi, gaya gesekan, dan gaya sentrifugal. Faktor penyebab terjadinya arus yaitu dapat dibedakan menjadi tiga komponen yaitu gaya eksternal, gaya internal angin, gaya-gaya kedua yang hanya datang karena fluida dalam gerakan yang relatif terhadap permukaan bumi. Dari gaya-gaya yang bekerja dalam pembentukan arus antara lain tegangan angin, gaya Viskositas, gaya Coriolis, gaya gradien tekanan horizontal, gaya yang menghasilkan pasut.

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk:

1. Mengevaluasi kondisi tingkat kerusakan ekosistem terumbu karang berdasarkan luas tutupan karang hidup di perairan Barat Pulau Enggano
2. Menjelaskan hubungan kondisi tutupan karang hidup dengan kondisi struktur komunitas ikan karang di perairan Barat Pulau Enggano

3.2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

1. Membantu pemerintah dalam mengatasi masalah degradasi ekosistem pesisir terutama terumbu karang di kawasan pulau-pulau kecil.
2. Meningkatkan peran serta masyarakat dalam menjaga kawasan terumbu karang sebagai kawasan yang produktif penghasil sumberdaya perikanan untuk menjaga kelangsungan hasil tangkapan nelayan.
3. Dapat dijadikan sebagai salah satu acuan dalam menyusun kebijakan perencanaan pengelolaan kawasan pesisir dan pulau-pulau kecil.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Alat dan Bahan

Bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah:

1. Perahu untuk alat angkut antar stasiun pengamatan
2. Current meter untuk mengukur arus
3. Temperatur meter untuk mengukur suhu perairan
4. Refraktometer untuk mengukur salinitas
5. Secchi disk untuk mengukur kecerahan
6. DO meter untuk mengukur oksigen terlarut
7. pH meter untuk mengukur derajat keasaman (pH)
8. GPS untuk menentukan posisi stasiun pengamatan
9. Peta untuk menetapkan titik-titik stasiun pengamatan
10. SCUBA set untuk penyelaman mengukur terumbu karang dan ikan karang
11. Meteran untuk mengukur pembuatan transek
12. Underwater Kamera digital untuk dokumentasi
13. Software Surfer 8.0 untuk pembuatan peta
14. Botol sampel dan kotak sampel untuk penyimpanan sampel



Gambar 1. Beberapa alat penelitian yang digunakan

4.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di perairan sebelah Barat Pulau Enggano (lihat Gambar 2). Untuk analisis data dilakukan di Laboratorium Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

4.3. Rancangan Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran beberapa parameter oseanografi pada beberapa titik stasiun pengamatan yang berjumlah sebanyak 9 titik (rancangan desain dapat dilihat pada Gambar 3). Posisi dari tiap titik stasiun pengamatan akan ditentukan pada saat di lapangan. Parameter yang diukur pada setiap titik stasiun pengamatan adalah: temperatur, salinitas, arah dan kecepatan arus, Oksigen terlarut, pH dan kekeruhan. Sedangkan untuk pengamatan kondisi terumbu karang dan ikan karang dilakukan pada 2 transek



Gambar 3. Stasiun pengukuran faktor oseanografi dan transek terumbu karang
 keterangan: ● titik stasiun pengukuran oseanografi
 — Transek terumbu karang dan ikan karang

4.4. Metode pengambilan data

4.4.1. Pengukuran Aspek Oseanografi

Pengukuran atau pengambilan data oseanografi dilakukan pada 9 titik stasiun oseanografi. Adapun data yang diambil pada tiap titik stasiun adalah:

1. Pengukuran temperatur/suhu perairan, data ini diperoleh secara *in situ* dengan menggunakan alat Temperatur meter
2. Pengukuran salinitas, data ini diperoleh secara *in situ* dengan menggunakan alat refraktometer
3. Pengukuran arah dan kecepatan arus, data ini diperoleh secara *in situ* dengan menggunakan alat current meter
4. Pengukuran oksigen terlarut, data ini diperoleh secara *in situ* dengan menggunakan alat DO meter
5. Pengukuran derajat keasaman (pH), data ini diperoleh secara *in situ* dengan menggunakan alat pH meter

6. Pengukuran kecerahan perairan, data ini diperoleh secara in situ dengan menggunakan alat secchi disk yang dicelupkan ke dalam perairan sampai secchi tidak terlihat dan kemudian di catat kedalaman secchi tersebut.

Data yang diperoleh secara in situ pada tiap stasiun dicatat dalam log sheet data dan mencantumkan data posisi yang direkam dengan GPS

4.4.2. Pengukuran Aspek Biologi

Aspek biologi yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah kelimpahan dan struktur komunitas ikan karang, tutupan karang hidup. Adapun prosedur pengambilan datanya adalah sebagai berikut;

1. Pengukuran Ikan Karang

Pengukuran ikan karang dilakukan pada ekosistem terumbu karang yang telah ditetapkan sebanyak 2 stasiun pengamatan. Untuk mendapatkan data kelimpahan ikan karang digunakan metode sensus visual ikan yakni Metode *Reef Resources Assesment* (RRA). Metode RRA merupakan pengembangan dari metode *Manta Tow*. Peralatan yang digunakan dalam melakukan sensus visual adalah hanya masker, fin dan papan pencatat. Pencatat berenang (*fin swimming*) mengikuti transek sepanjang 50 m dengan lebar pengamatan 2,5 m kiri dan kanan (lebar daerah pengamatan 5 m) dan lamanya pengamatan selama 5 – 10 menit, sehingga diperkirakan luas daerah pengamatan setiap stasiun seluas 250 m² (50 m x 5 m) . Jadi luas wilayah pengamatan 1 stasiun RRA adalah 250 m²

Ikan yang teridentifikasi dicatat di kertas yang kedap air selanjutnya identifikasi jenis ikan dibantu dengan buku ikan karang karangan Kuitert (1992), Leiske dan Myers (1997) dan Allen (2000). Ikan yang disensus kemudian diklasifikasikan atas tiga kelompok besar yaitu :

Jenis ikan major :

Jenis-jenis ikan dari kelompok ini meliputi semua ikan yang tidak termasuk di kedua kelompok (ikan target dan ikan indikator) yang umumnya belum diketahui peranan utamanya , selain dalam rantai makanan di alam. Pada umumnya jenis ikan pada kelompok ini adalah ikan-ikan berukuran kecil yang dimanfaatkan sebagai ikan hias. Pencatatan terhadap kelompok ikan ini lebih banyak dilakukan secara taksiran (semi kuantitatif), karena pada umumnya bersifat membentuk gerombolan (*schooling*).

Jenis ikan target :

Jenis-jenis ikan dalam kelompok ini adalah ikan konsumsi atau pangan yang memiliki nilai ekonomis dan hidup berasosiasi dengan perairan karang. Ikan ini dapat dibedakan menurut kelompoknya yaitu ikan-ikan yang bersifat menyendiri (*soliter*) atau dalam kelompok kecil dan ikan yang bersifat bergerombol (*schooling*). Untuk ikan yang bersifat soliter atau dalam kelompok kecil pencatatan dilakukan individu per individu (*actual count*) sedang untuk jenis ikan yang bergerombol (*schooling*) dengan kelimpahannya yang tinggi pencatatan dilakukan dengan penaksiran (*abundance category*).

Jenis ikan indikator :

Ikan yang tergolong dalam kelompok ini adalah ikan yang hidupnya berasosiasi sangat erat dengan terumbu karang, seperti ikan kepe-kepe (*butterfly fishes*) dari suku Chaetodontidae. Ikan ini dapat dihitung dengan mudah di dalam air (*actual count*) karena sifat hidupnya yang menyendiri (*soliter*), berpasangan atau membentuk kelompok kecil dan jarang sekali hidup dalam kelompok besar.

2. Pengukuran Terumbu Karang

Pengamatan biota ekosistem terumbu karang, yang terdiri atas karang batu, karang lunak dan berbagai organisme bentik lainnya, menggunakan metode transek garis menyinggung (*Line Intercept Transect*). Transek garis dibuat dengan cara membentangkan rol meter berskala sepanjang 50 meter. Transek diletakkan sejajar garis pantai dengan mengikuti kontur kedalaman pada dua strata kedalaman, yaitu kedalaman 3-4 meter dan 6-7 meter. Pengamatan kemudian dilakukan sepanjang transek dengan mencatat transisi dalam centimeter (cm) berdasarkan bentuk pertumbuhan (*lifeform*) koloni karang, biota dan komponen abiotik lain yang ditemukan sepanjang transek garis (English *et al.*, 1994). Pengamatan biota pengisi habitat dasar didasarkan pada bentuk pertumbuhan (*lifeform*) yang memiliki kode-kode tertentu (English *et. al.*, 1994), dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar penggolongan komponen dasar penyusun ekosistem terumbu karang berdasarkan *lifeform* karang dan kodenya

Kategori		Kode	Keterangan
<i>Dead Coral</i>		DC	Baru saja mati, warna putih atau putih kotor
<i>Dead Coral with Alga</i>		DCA	Karang masih berdiri, struktur skeletal masih terlihat
<i>Acropora</i>	<i>Branching</i>	ACB	Paling tidak 2° Percabangan. Memiliki axial dan radial coralit
	<i>Encrusting</i>	ACE	Biasanya merupakan dasar dari bentuk <i>acropora</i> belum dewasa
	<i>Submassive</i>	ACS	Tegak dengan bentuk seperti baji
	<i>Digitae</i>	ACD	Bercabang tidak lebih 2°
	<i>Tabulate</i>	ACT	Bentuk seperti meja datar
<i>Non-Acropora</i>	<i>Branching</i>	CB	Paling tidak 2° Percabangan. Memiliki axial dan radial coralit
	<i>Encrusting</i>	CE	Sebagian besar terikat pada substrat (mengerak). Paling tidak 2° percabangan
	<i>Foliose</i>	CF	Karang terikat pada satu atau lebih titik, seperti daun, atau berupa piring
	<i>Massive</i>	CM	Seperti batu besar atau gundukan
	<i>Submassive</i>	CS	Berbentuk tiang kecil, kenop atau baji
	<i>Mushroom</i>	CMR	Soliter, karang hidup bebas dari genera
	<i>Heliopora</i>	CHL	Karang biru
	<i>Millepora</i>	CML	Karang api
	<i>Tubipora</i>	CTU	Bentuk seperti pipa-pipa kecil
<i>Soft Coral</i>		SC	Karang bentuk lunak
<i>Sponge</i>		SP	
<i>Zeanthids</i>		ZO	
<i>Others</i>		OT	<i>Ascidians, anemon, georgonian</i> dan lain-lain
<i>Alga</i>	<i>Alga assemblage</i>	AA	
	<i>Corallinee alga</i>	CA	
	<i>Halimeda</i>	HA	
	<i>Macroalga</i>	MA	
	<i>Turf Alga</i>	TA	
<i>Abiotik</i>	<i>Sand</i>	S	Pasir
	<i>Rubble</i>	R	Patahan karang yang ukuran kecil
	<i>Silt</i>	SL	Pasir berlumpur
	<i>Water</i>	W	Air
	<i>Rock</i>	RCK	Batu

Sumber: English et. al., (1994)

4.5. Analisis Data

4.5.1. Analisis Data Oseanografi

Data temperatur, arus, salinitas, kecerahan, DO dan pH serta plankton yang diukur di tiap stasiun pengukuran di tabulasikan dalam worksheet dengan

memasukkan data posisi tiap stasiun dan data hasil pengukuran. Data tiap stasiun kemudian di analisis dengan menggunakan program Surfer 8.0 untuk mendapatkan peta (*countur maps*) yang menggambarkan pola distribusinya di perairan Barat Pulau Enggano.

4.5.2. Analisis Data Biologi

1. Analisis Tutupan Karang Hidup

Rumus di bawah digunakan untuk menghitung persentase penutupan karang :

$$Ni = \frac{li}{L} \times 100\%$$

Keterangan: Ni = persentase penutupan karang ke-i (%)

li = panjang tutupan *lifeform* karang ke-i

L = panjang total transek

Tabel 2. Kategori kondisi terumbu karang berdasarkan persentase luas tutupan terumbu karang hidup

Parameter	Kriteria Baku Kerusakan Terumbu karang (%)		
Persentase Luas Tutupan Terumbu Karang yang hidup	Rusak	Buruk	0 – 24,9
		Sedang	25 – 49,9
	Baik	Baik	50 – 74,9
		Baik sekali	75 – 100

Sumber: KepMen Lingkungan Hidup No. 04 Tahun 2001 tentang kriteria baku kerusakan terumbu karang

2. Analisis Struktur Komunitas Ikan Karang

Parameter yang diamati untuk data ikan karang adalah kelimpahan, komposisi jenis (KJ), indeks keanekaragaman (H'), Indeks keseragaman (E), dan Indeks dominansi (C). Komposisi jenis adalah perbandingan antara jumlah jenis tiap suku dengan jumlah seluruh jenis yang ditemukan dengan formula sebagai berikut:

$$KJ = ni/N \times 100\%$$

dimana:

KJ = Komposisi jenis (%)

ni = Jumlah individu/jenis setiap suku

N = Jumlah individu/jenis seluruh suku

Indeks keanekaragaman adalah nilai yang dapat menunjukkan keseimbangan keanekaragaman dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis. Sedikit atau

banyaknya keanekaragaman spesies dapat dilihat dengan menggunakan indeks keanekaragaman (H'). Keanekaragaman (H') mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda. Sedangkan nilai terkecil didapat jika semua individu berasal dari satu genus atau satu spesies saja (Odum, 1983). Adapun kategori Indeks Keanekaragaman dapat dilihat pada Tabel 3. Adapun indeks keanekaragaman Shannon (H') menurut Shannon and Weaver (1949) dalam Odum (1983) dihitung menggunakan formula sebagai berikut:

$$H' = -\sum (n_i/N) \ln(n_i/N)$$

dimana:

n_i = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

Tabel 3. Kategori Indeks Keanekaragaman

Nilai Keanekaragaman (H')	Kategori
$H' \leq 2,0$	Tingkat keanekaragaman rendah, tekanan ekologi tinggi
$2,0 < H' \leq 3,0$	Tingkat keanekaragaman sedang, tekanan ekologi sedang
$H' \geq 3,0$	Tingkat keanekaragaman tinggi, tekanan ekologi rendah

Pengujian juga dilakukan dengan pendugaan indeks keseragaman (E), dimana semakin besar nilai E menunjukkan kelimpahan yang hampir seragam dan merata antar jenis (Odum, 1983). Adapun kriteria komunitas lingkungan berdasarkan nilai indeks keseragaman disajikan pada Tabel 4.

Rumus dari indeks keseragaman Pielou (E) menurut Pielou (1966) dalam Odum (1983) yaitu:

$$E = H'/\ln S$$

dimana:

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah jenis

Tabel 4. Kriteria Nilai Indeks Keseragaman

Nilai Indeks Keseragaman (E)	Kondisi Komunitas
$0,00 < E \leq 0,50$	Komunitas berada pada kondisi tertekan
$0,50 < E \leq 0,75$	Komunitas berada pada kondisi labil
$0,75 < E \leq 1,00$	Komunitas berada pada kondisi stabil

Nilai dari indeks dominansi Simpson memberikan gambaran tentang dominansi organisme dalam suatu komunitas ekologi. Indeks ini dapat menerangkan bilamana suatu jenis lebih banyak terdapat selama pengambilan data. Adapun kategori penilaiannya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori Indeks Dominansi

Dominansi (C)	Kategori
$0,00 < C \leq 0,50$	Dominansi rendah, tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya, kondisi lingkungan stabil, tidak terjadi tekanan ekologis terhadap biota di lingkungan tersebut
$0,50 < C \leq 0,75$	Dominansi sedang, kondisi lingkungan cukup stabil
$0,75 < C \leq 1,00$	Dominansi tinggi, terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya, kondisi lingkungan tidak stabil, terdapat suatu tekanan ekologi

Rumus indeks dominansi Simpson (C) menurut Margalef (1958) *dalam* Odum (1983) yaitu:

$$C = \Sigma(n_i/N)^2$$

dimana:

C = Indeks dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu spesies ke-i

N = Jumlah individu seluruh spesies

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Kondisi Tutupan Karang

Terumbu karang di Pulau Satu bertipe karang tepi (*fringing reef*) yang sebarannya mengikuti garis pantai. Pertumbuhan karang dimulai pada kedalaman 2 meter yang didominasi oleh karang masif dan karang-karang bercabang (*branching*). Mendekati slope, pertumbuhan karang semakin banyak dan beragam, banyak ditemukan jenis-jenis karang bercabang (*branching*), karang *submassive*, karang meja (*tabulate*), dan karang jamur (*mushroom*).

Kisaran tutupan karang hidup 39,86 % sampai 52,20 %. Jika dibandingkan antarstasiun, tutupan karang hidup yang tinggi dijumpai di Stasiun 1 sebesar 52,20 % yang termasuk dalam kategori baik, kemudian diikuti stasiun 2 sebesar 39,86 % yang termasuk dalam kategori sedang.

Kondisi atau tingkat kerusakan terumbu karang dinilai berdasarkan total penutupan kategori karang hidup berdasarkan kategori/kriteria menurut KepMen LH No. 04 Tahun 2001 tentang kriteria baku kerusakan terumbu karang seperti disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kondisi tutupan habitat terumbu karang di perairan Pulau Satu Kecamatan Enggano

No.	Kategori habitat	Tutupan (%)	
		St-1	St-2
1	Karang hidup	52.20	39.86
2	Biota lain	0.00	0.00
3	Karang mati	42.64	60.14
4	Algae	0.00	0.00
5	Abiotik	5.16	0.00
	Total	100.00	100.00

Ket: St-1 : Stasiun 1 pada kedalaman 6-7 meter
St-2 : Stasiun 2 pada kedalaman 3-4 meter

Berdasarkan kondisi tipe substrat dari tutupan karang sebagaimana terlihat pada Tabel 7. diketahui bahwa untuk tutupan karang hidup di dominasi oleh karang jenis *Acropora* pada semua stasiun. Jenis karang *Acropora* yang banyak ditemui adalah jenis karang dengan bentuk *life form Acropora Branching* (ACB) kemudian

Acropora Submassive (ACS), *Acropora Digitate* (ACD) dan *Acropora Tabulate* (ACT).

Tabel 7. Kondisi tutupan terumbu karang berdasarkan tipe substrat di perairan Pulau Satu Kecamatan Enggano

No	Tipe Subtrat	Persentase Tutupan (%)	
		Stasiun 1	Stasiun 2
I	Tutupan Komunitas Karang	52.20	39.86
II	Karang hidup	52.20	39.86
III	Hard corals (<i>Acropora</i>)	35.28	37.64
1	ACB	16.44	36.76
2	ACD	5.74	0.88
3	ACE	0.00	0.00
4	ACS	11.08	0.00
5	ACT	2.02	0.00
IV	Hard corals (Non- <i>Acropora</i>)	16.92	2.22
1	CB	0.00	0.64
2	CE	0.00	0.00
3	CF	0.00	0.00
4	CM	0.30	0.88
5	CS	0.00	0.00
6	CMR	16.62	0.00
7	CHL	0.00	0.70
8	CME	0.00	0.00
V	Biota Lain	0.00	0.00
1	SC	0.00	0.00
2	SP	0.00	0.00
3	ZO	0.00	0.00
4	OT	0.00	0.00
VI	Karang Mati	42.64	60.14
1	DC	42.64	60.14
2	DCA	0.00	0.00
VII	Algae	0.00	0.00
1	MA	0.00	0.00
2	TA	0.00	0.00
3	CA	0.00	0.00
4	HA	0.00	0.00
5	AA	0.00	0.00
VIII	Abiotik	5.16	0.00
1	S	5.16	0.00
2	R	0.00	0.00
3	SI	0.00	0.00
4	W	0.00	0.00
6	RCK	0.00	0.00
TOTAL		100.00	100.00

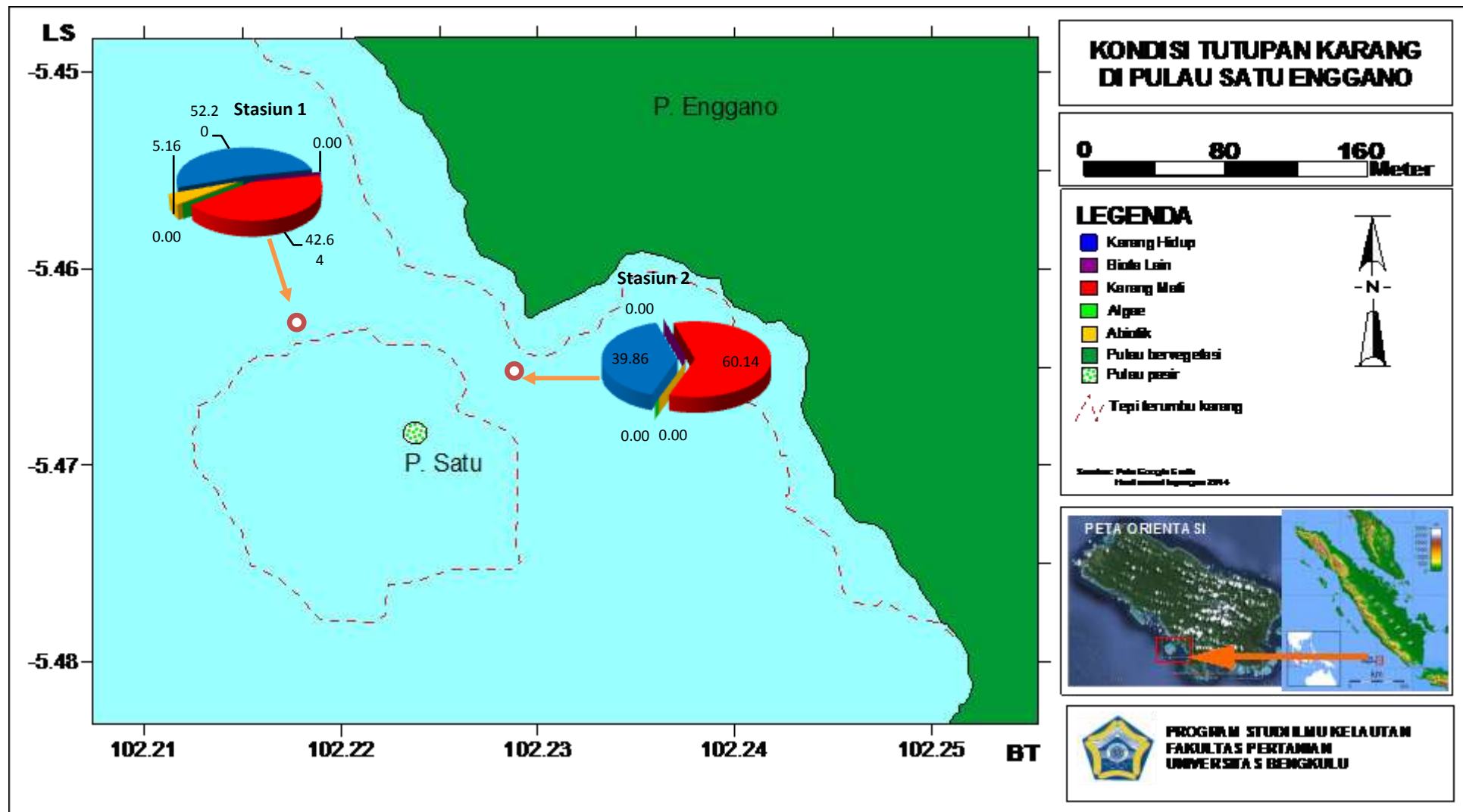
Sumber: data primer diolah (2014)

Sedangkan untuk karang dari jenis Non Acropora banyak ditemukan terutama pada stasiun 1 terutama dari jenis *Coral Mushroom* (CMR) yang merupakan jenis karang yang hidupnya bersifat soliter tidak membentuk koloni. Kemudian ada juga ditemukan jenis karang lain dalam jumlah yang kecil seperti jenis karang *Coral Branching* (CB), *Coral Massive* (CM) dan *Coral Heliophora* (CHL).

Kondisi karang mati di perairan Pulau Satu terlihat cukup besar yaitu berkisar 42,64 % sampai 60,14 %. Tingkat kematian tertinggi terutama pada stasiun yang berada pada perairan yang relatif dangkal yaitu pada kisaran kedalaman 3 sampai 4 meter. Hal ini terjadi karena perairan Pulau Satu pada kedalaman 3 – 4 meter merupakan perairan yang banyak digunakan nelayan sebagai daerah penangkapan ikan untuk alat tangkap jaring. Sehingga dengan tingginya aktifitas penangkapan di perairan tersebut banyak menyebabkan terjadinya kerusakan karang.

Sesuai dengan pendapat Tulungen *dkk.* (2002) menyatakan peningkatan kegiatan manusia sepanjang garis pantai semakin memperparah kondisi terumbu karang. Menurut Dahuri *dkk.* (2001) bahawa rendahnya persentase karang hidup disebabkan dari berbagai kegiatan manusia dalam menangkap ikan dengan menggunakan bahan kimia ataupun bom dan akibat terkena jangkar perahu.

Menurut Yusapri *dkk.* (2009) dengan adanya kegiatan di sekitar pulau diasumsikan telah banyak terjadi kegiatan kegiatan yang dapat merusak karang. Hal ini dipertegas oleh Bierd *et.al.* (2005, dalam Prasetia, 2007), karang mati yang mendominasi substrat dasar perairan menunjukkan besarnya tekanan ekologis perairan seperti penangkapan ikan dengan bahan peledak dan sianida.



Gambar 4. Kondisiutupan terumbu karang diperairan Pulau Satu Enggano



Coral Mushroom (CMR)



Coral Heliophora (CHL)



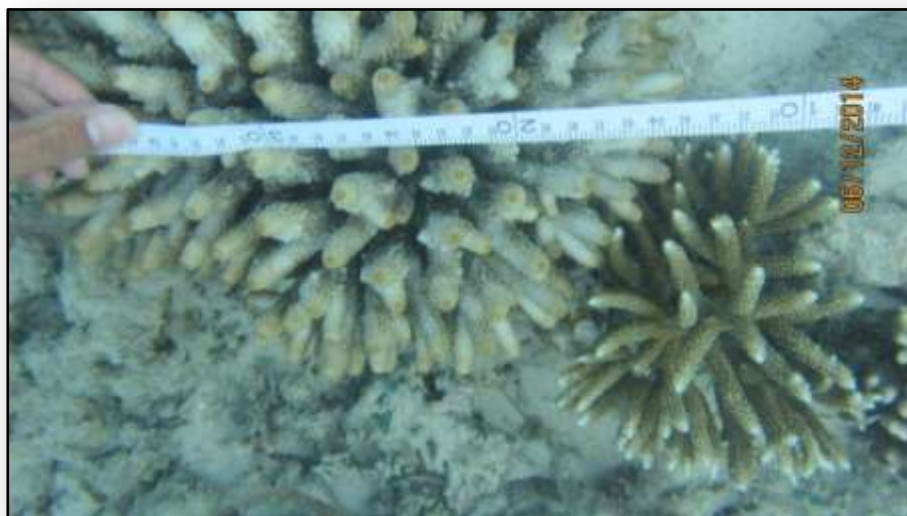
Coral Branching (CB)



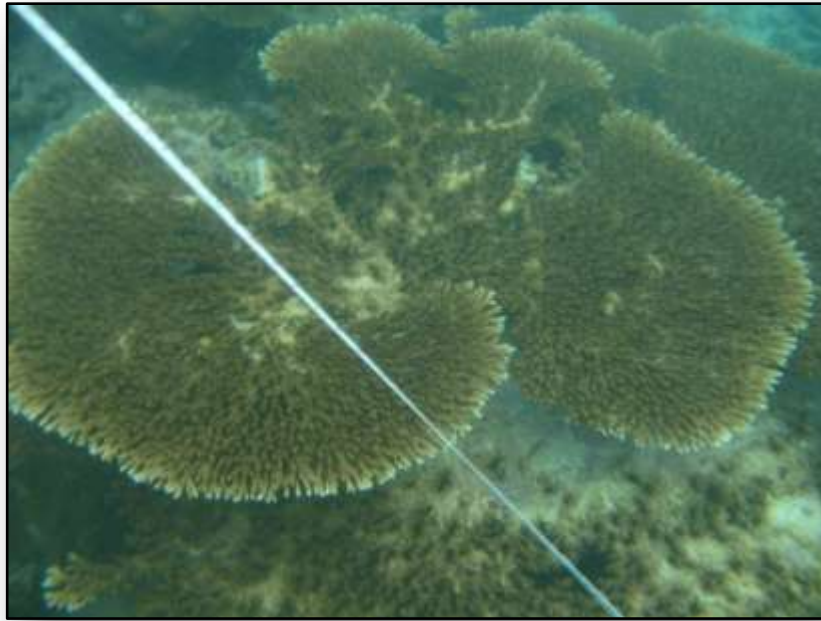
Coral Submassive (CS)



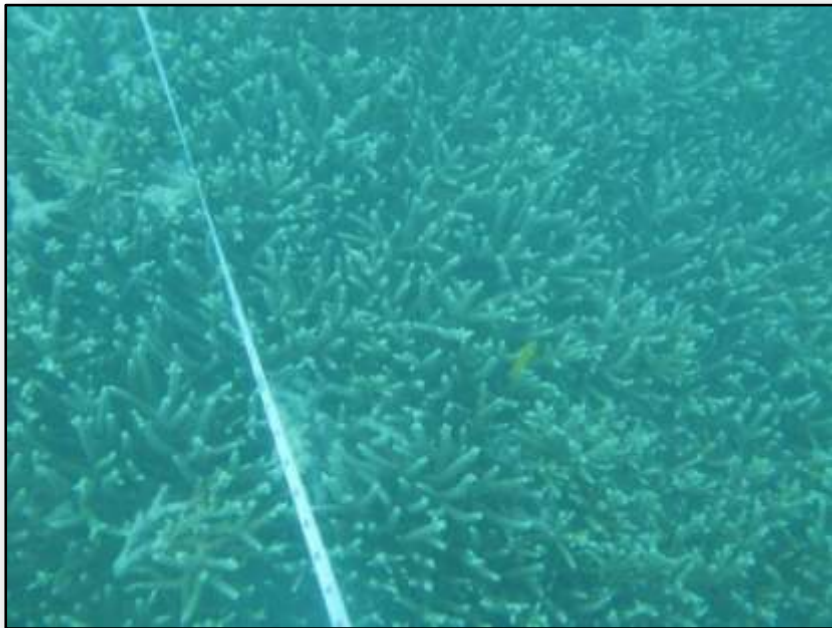
Coral Massive (CM)



Acropora digitate (ACD)



Acropora tabulate (ACT)



Acropora branching (ACB)

Gambar 5. Jenis-jenis bentuk life form karang di perairan Pulau Satu Enggano

5.2. Kondisi Komunitas Ikan Karang

Terumbu karang (*coral reef*) merupakan salah satu ekosistem khas di daerah tropik dengan ciri produktivitas organik dan biodiversitasnya yang tinggi. Komponen biota terpenting di terumbu karang yaitu karang batu (*Scleractinia*) yang kerangkanya terbuat dari bahan kapur. Ikan karang merupakan salah satu kelompok hewan yang berasosiasi dengan terumbu karang, keberadaannya mencolok dan ditemukan pada berbagai mikro-habitat di terumbu karang.

Ikan karang, hidup menetap serta mencari makan di areal terumbu karang (*sedentary*), sehingga apabila terumbu karang rusak atau hancur maka ikan karang juga akan kehilangan habitatnya. Sebagai ikan yang hidupnya terkait dengan terumbu karang maka kerusakan terumbu karang dengan sendirinya berpengaruh terhadap keragaman dan kelimpahan ikan karang.

Keanekaragaman hayati (*biodiversity*) ikan karang di suatu area terumbu karang perlu diekspos untuk kepentingan manajemen penangkapan, terutama sekali untuk pengaturan penangkapan dan atau proteksi bagi ikan-ikan yang memiliki kelimpahan rendah sementara bernilai ekonomis tinggi dan rentan terhadap penangkapan yang berlebih. Hasil sensus visual pada area transek disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kondisi ikan karang di perairan Pulau Satu

No.	Kategori	P Satu
A.	Kondisi Taksonomi ikan	
1	Jumlah jenis	89
2	Jumlah marga	38
3	Jumlah suku	19
B.	Struktur Komunitas	
1.	Indek Keragaman (H')	4.02
2.	Indek Keseragaman (E)	0.90
3.	Indek Dominansi (C)	0.02
4.	Jumlah Individu	299
5.	Kepadatan (individu/m^2)	1.2
C.	Pengelompokkan status ikan	
1.	Ikan Mayor (%)	55.06
2.	Ikan Target (%)	29.21
3.	Ikan Indikator (%)	15.73
4.	Indek ikan indikator (IRDI)	34.15

Sumber: Data primer

Tabel 8 juga menunjukkan bahwa kisaran jumlah jenis ikan karang menurut lokasi di Pulau Satu ditemukan 89 jenis, sementara Indeks keanekaragaman (H) sebesar 4,02 dan Indeks dominasi sebesar 0,02. Ini berarti bahwa keanekaragaman komunitas ikan karang di sini masuk dalam interval tinggi dengan keseimbangan populasi yang cukup baik. Jika dibandingkan dengan area-area terumbu karang yang sehat dengan keragaman yang tinggi, seperti di kepulauan Banda, Maluku, kondisi keragaman ikan karang di Pulau Satu relatif masih sama. Variasi indeks keanekaragaman ikan karang pada 6 lokasi di kepulauan Banda berkisar antara 3,57 sampai 4,27 dengan jumlah jenis berkisar antara 142 sampai 224 species. Variasi Indeks Dominasi berkisar antara 0,0256 sampai 0,1148 dan variasi Indeks Keseimbangan 0,68 sampai 0,81 (Edrus et al., 1992).

Menurut Odum (1983), keragaman biota merupakan bukti yang digunakan untuk melihat ada tidaknya tekanan terhadap lingkungan sebagai akibat eksploitasi atau pencemaran. Ekosistem yang matang (dalam arti perkembangannya dan tidak ada komponen yang membuat tekanan terhadap keseimbangan komunitas atau tidak ada kekuatan lain yang memutuskan fungsi dari masing-masing komponen dalam ekosistem) biasanya ditandai oleh keragaman yang tinggi dan keseimbangan populasi yang serasi. Kondisi pada saat itu disebut steady state, di mana kisaran keseimbangan masih dianggap moderat dan berada pada skala 0,6-0,8. Secara umum kisaran keragaman dinyatakan dengan skala Simpson 0-1. Jadi rendahnya keragaman ikan yang disertai dengan ekstrimnya dominasi suatu jenis pada suatu area terumbu karang merupakan petunjuk adanya tekanan-tekanan yang buruk pada area tersebut. Karena hanya ikan-ikan tertentu yang mampu beradaptasi dan bertahan hidup dan berkembang biak di area yang mengalami tekanan. Tekanan ini bisa diartikan sebagai hasil dari pencemaran perairan dan rusaknya habitat ikan.

Menurut Gomez dan Yap (1988) ikan merupakan organisme yang relatif kompleks, banyak aspek dari biologisnya dan perilakunya dapat digunakan untuk ukuran atau tanda-tanda tentang tingkat kesesuaian (suitability) dari habitat-habitatnya. Oleh karena itu disamping faktor musim, kerusakan habitat seringkali disinyalir sebagai faktor penyebab tidak tanpaknya berbagai jenis ikan karang yang penting dan bernilai ekonomis pada waktu tertentu (Siswantoro, 2003)

Dari perairan Pulau Satu hasil RRA tercacah sebanyak 229 ekor yang mewakili 89 jenis, 38 marga dan 19 suku (Tabel 9). Selanjutnya dapat dihitung kepadatan ikan karang di Pulau Satu dengan kepadatan 1,2 ekor/m². Mengingat

kepadatan dan keanekaragaman jenis ikan karang yang ada di kedua perairan cukup melimpah sebagai asset sumberdaya perikanan yang belum dimanfaatkan.

Tabel 9. Jenis-jenis ikan hasil RRA di perairan Pulau Satu

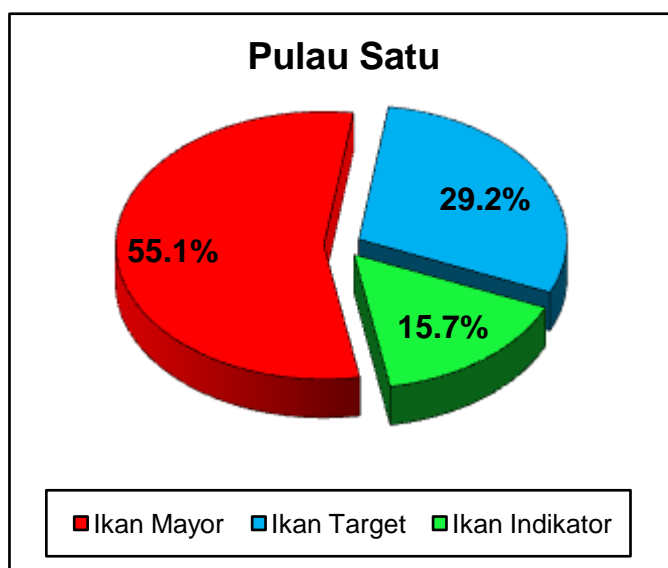
No.	Suku	Pulau Satu		
		Marga	Jenis	Individu
I.	IKAN MAYOR			
1	POMACENTRIDAE	6	13	89
2	SCARIDAE	2	5	10
3	LABRIDAE	4	7	20
4	ACANTHURIDAE	4	10	26
5	POMACANTHIDAE	2	2	6
6	NEMIPTERIDAE	1	3	7
7	MULIDAE	1	2	4
8	BALISTIDAE	3	3	4
9	HOLOCENTRIDAE	2	3	5
10	EPHIPIDAE	1	1	2
	Jumlah Ikan Mayor	26	49	173
II.	IKAN TARGET			
11	LUTJANIDAE	1	4	16
12	SIGANIDAE	1	4	14
13	HAEMULIDAE	1	3	6
14	KYPHOSIDAE	1	2	4
15	LETHRINIDAE	2	3	8
16	SERRANIDAE	2	5	14
17	CARANGIDAE	1	2	9
18	CASIONIDAE	1	3	17
	Jumlah Ikan Target	10	26	88
III.	IKAN INDIKATOR			
19	CHAETODONTIDAE	2	14	38
	Jumlah Keseluruhan	38	89	299

Dominansi dari ikan-ikan suku *Pomacentridae* disebabkan oleh sifat mereka yang cenderung mempertahankan wilayah kekuasaan, dan *Pomacentridae* juga sangat dipengaruhi oleh karakteristik morfologi substrat dimana mereka lebih cenderung menggunakan terumbu karang sebagai habitat dari pada sebagai tempat mencari makanan (McConnel, 1987 dalam Dhahiyat, 2003).

Kondisi demikian menurut Lieske dan Myers (1997) pada habitat terumbu karang, ikan banyak memiliki relung ekologi yang spesifik yang mampu menampung ikan dengan keberagaman yang tinggi. Komposisi ikan mayor, ikan target dan ikan

indikator di perairan Pulau Satu masih dalam kategori normal, apa lagi jika dilihat dari masih tingginya presentase ikan indikator yang sebesar 15,7 % di perairan Pulau Satu yang menunjukkan masih baiknya kondisi ekosistem terumbu karang di perairan tersebut.

Komunitas ikan karang terdiri dari perairan Pulau Satu dibedakan ikan Major sebanyak 49 jenis, Ikan target (pangan) sebanyak 26 jenis dan ikan Indikator sebanyak 14 jenis.



Gambar 6. Komposisi pengelompokkan status ikan di perairan Pulau Satu

Untuk menganalisis kondisi kesehatan karang berdasarkan kehadiran ikan indikator (*Chaetodontidae*) digunakan Irian Jaya Reef Diversity Index (IRDI), di mana persamaannya $IRDI = Cx/41 \times 100 \%$. Cx adalah jumlah jenis ikan indikator yang terdapat di suatu lokasi. Kondisi karang yang sehat memiliki nilai $IRDI \geq 75 \%$, sementara kondisi yang buruk memiliki nilai $IRDI \leq 30 \%$ (Nash, 1989). Berdasarkan jumlah ikan indikator diperoleh bahwa nilai Indeks IRDI di Pulau Satu sebesar 34,15. Hasil ini berarti bahwa kondisi kesehatan terumbu karang dalam keadaan sedang.

Sampai saat ini ikan kepe-kepe (*Chaetodontidae*) yang telah dikenal di seluruh dunia berjumlah 114 jenis, umumnya mereka merupakan penghuni perairan terumbu karang, tetapi beberapa jenis diantaranya ada yang terdapat di daerah rumput laut dan habitat lainnya. Hidup di perairan yang relatif dangkal kurang dari 20 m di daerah tropis, tetapi beberapa jenis diantaranya ada yang dapat hidup pada kedalaman 200 m atau lebih. Di samping itu ada pula jenis tertentu yang hidup di daerah sedang (*temperate zone*).

Hampir sembilan puluh persen dari seluruh ikan kepe-kepe yang telah dikenal terdapat di perairan Indo Pasifik, hanya 12 jenis saja yang hidup di Samudera Atlantik bagian tropis, dan kurang lebih 25 jenis terdapat di bagian barat Samudera Pasifik serta Samudera Hindia.

Daerah yang tergolong lima besar, dalam memiliki jenis ikan kepe-kepe, secara berturut-turut ialah Australia memiliki 50 jenis, Piliphina memiliki 45 jenis, Indonesia memiliki 44 jenis, Thaiwan memiliki 43 jenis dan Papua Niugini memiliki 42 jenis (Allen, 1979). Sedangkan hasil penelitian di perairan Pulau Satu ditemukan 14 jenis ikan kepe-kepe.



Gambar 7. Kondisi ikan karang di perairan Pulau Satu

5.3. Kondisi Oseanografis

Ekosistem karang merupakan suatu ekosistem khas daerah tropik di perairan dengan temperatur tropis atau subtropis dan terletak antara 30 derajat lintang utara dan 30 derajat lintang selatan ekuator. Karang tumbuh dan berkembang di laut tropis pada tempat yang relatif dangkal, hangat dan umumnya dekat dengan pantai. Karang tumbuh pada daerah yang lautnya cukup jernih, temperatur air laut antara 15

~ 30 oC, bersalinitas antara 30 ~ 35 o/oo. Habitat hidup karang memerlukan penetrasi cahaya yang cukup dan kedalaman yang sesuai yaitu antara 1~ 30 m, gelombang atau ombak tidak terlalu besar demikian pula perbedaan tinggi pasang dan surut.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa potensi sumberdaya perikanan di perairan ini relatif besar. Hal ini ada kaitannya dengan kualitas air laut di perairan ini yang relatif masih alami dan belum tercemar. Sifat fisik dan kimia air laut tersebut diatas masih sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam Baku Mutu Air Laut untuk biota laut (KMNLH, 2004). Demikian halnya kondisi perairan pada lokasi penelitian yang dianggap memenuhi kriteria cukup baik bagi kehidupan biota di dalamnya. Hasil pengamatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 10.

Suhu perairan yang didapat pada lokasi pengamatan di perairan Pulau Satu berkisar antara 30,9 – 33,9 °C (Tabel 10), dengan demikian suhu pada daerah pengamatan tergolong baik. Menurut Nybakken (1992) karang juga dapat mentoleransi suhu pada kisaran 20°C sampai dengan 36°C.

Secara geografis, suhu membatasi sebaran karang. Suhu optimum untuk terumbu adalah 25°C – 30°C (Soekarno et al, 1983). Suhu mempengaruhi tingkah laku makan karang. Kebanyakan karang akan kehilangan kemampuan untuk menangkap makanan pada suhu diatas 33,5°C dan dibawah 16°C (Mayor, 1918 dalam Supriharyono, 2000) .Pengaruh suhu terhadap karang tidak saja yang ekstrim maksimum dan minimum saja, namun perubahan mendadak dari suhu alami sekitar 4°C – 6°C dibawah atau diatas ambient dapat mengurangi pertumbuhan karang bahkan mematikannya.

Tabel 10. Kondisi kualitas air di perairan Pulau Satu

No.	Parameter	Satuan	PS-1	PS-2	PS-3	PS-4	PS-5	PS-6	PS-7	PS-8	PS-9
1	Temperatur	°C	30.9	31.7	32.2	33.4	32.8	32.5	33.9	33.4	31
2	Salinitas	‰	35	35	29	26	30	30	30	31	30
3	pH		9.52	9.55	9.45	9.45	9.45	9.45	9.41	9.37	9.37
4	Kecerahan	meter	8.5	6	4	3.5	7	6.5	5	5	5
5	Kecepatan Arus	m/detik	0.24	0.20	0.28	0.16	0.13	0.12	0.17	0.17	0.15
6	Arah Arus	°	250	250	285	290	310	245	275	245	195
7	DO	mg/liter	7.52	7.35	7.49	7.07	7.35	7.49	7.07	7.7	7.49
8	Turbidity	NTU	1.52	1.5	1.53	2.73	1.52	1.5	2.84	1.82	1.53
9	TDS	mg/liter	15.08	15.09	15.05	15.04	15.08	15.09	15.05	15.13	15.05

Peningkatan suhu pada tempat yang terbatas yang hanya sedikit di atas rata-rata suhu maksimum setempat dapat membawa kematian pada banyak koral (Jokiel and Coles, 1990), dan bahkan kenaikan yang terkecilpun dapat menyebabkan pemutihan (bleaching) pada koral (Glynn, 1993). Ketika terumbu karang berhadapan dengan perubahan suhu lingkungan yang terjadi dengan cepat, koral lebih peka terhadap proses pemanasan dari pada pendinginan, dan banyak yang menampakan kehidupan di dekat batas atas suhu yang mematikan (Jokiel and Coles, 1990).

Salinitas yang diperoleh dari hasil pengukuran di perairan Pulau Satu adalah berkisar antara 26-35‰ (Tabel 10). Menurut DKNTL (2006), terumbu karang hidup pada salinitas 30 – 33 ‰. Kinsman (1964) *dalam* Supriharyono (2007) menjelaskan, salinitas air laut rata-rata di daerah tropis adalah sekitar 35‰, terumbu karang hidup subur pada kisaran salinitas sekitar 34-36‰.

Salinitas merupakan faktor pembatas kehidupan karang. Daya setiap jenis karang berbeda-beda tergantung pada kondisi laut setempat. Karang hermatipik adalah organisme laut sejati yang sangat sensitif terhadap perubahan salinitas yang jelas menyimpang terhadap salinitas air laut, yaitu 32‰- 35‰. Binatang karang hidup subur pada salinitas air laut 34‰ - 36‰. Karang yang hidup dilaut dalam jarang atau hampir tidak pernah mengalami perubahan salinitas yang cukup besar sedang yang hidup ditempat-tempat dangkal sering kali dipengaruhi oleh masukan air tawar dari pantai maupun hujan sehingga terjadi penurunan salinitas perairan.

Tingkat optimum salinitas untuk komunitas karang kira-kira 35 ppt, tetapi karang dapat bertahan hidup di atas kisaran salinitas antara 25 sampai 42 ppt, di mana kehilangan organisme akan terjadi dengan cepat pada tingkat salinitas yang lebih tinggi. Sebaliknya salinitas dengan konsentrasi yang tetap di bawah 20 ppt untuk waktu lebih dari 24 jam menyebabkan kematian pada koral dan sebagian besar fauna karang yang lain, sehingga kejadian kematian lebih cepat dapat terjadi pada tingkat salinitas yang terendah (Smith and Buddemeier, 1992).

Derajat keasaman (pH) yang ada pada perairan Pulau Satu adalah berkisar antara 9,37 – 9,55. Kisaran pH di Pulau Satu merupakan pH tinggi dan kurang optimal bagi pertumbuhan karang. Hal ini dipertegas oleh KepMen

LH no 51 tahun 2004, pH yang optimal untuk pertumbuhan karang antara 7 - 8,5.

Kecerahan perairan daerah pengamatan di perairan Pulau Satu berkisar antara 3,5 – 8,5 meter. Cahaya adalah salah satu faktor yang paling penting yang membatasi terumbu karang. Cahaya yang cukup harus tersedia agar fotosintesis oleh *zooxanthellae* dapat terlaksana. Tanpa cahaya yang cukup, laju fotosintesis akan berkurang sehingga kemampuan karang untuk menghasilkan kalsium karbonat dan membentuk terumbu karang berkurang pula (Nybakken, 1992).

Cahaya adalah penting untuk perawatan dan pertumbuhan karang keras dan sebagian besar jenis-jenis lain yang hidup dalam ekosistem terumbu karang, dan terutama sekali untuk kepentingan produksi primer yang mendukung keseluruhan komponen ekosistem. Tetapi, tidak semua cahaya/sinar menguntungkan

Komunitas karang terbatas keberadaannya pada perairan dangkal, karena ganggang simbiotik membutuhkan sinar matahari untuk fotosintesis. Kebutuhan dan adaptasi sinar pada koral seperti untuk kepentingan memelihara laju maksimum dari pengkapuran dan fotosintesis adalah dapat dipertahankan hingga di bawah kedalaman 20 meter dalam kondisi perairan bersih (Falkowski et al., 1990).

Penetrasi cahaya matahari di badan air dapat dihambat oleh tingkat turbiditas, sehingga laju sedimentasi yang tinggi dapat berpengaruh buruk pada koral dan karang, diantaranya adalah menurunnya kecepatan tumbuh dan menghambat pembentukan koloni-koloni baru (Wilkinson and Buddemeier, 1994).

Kecepatan arus yang optimal bagi terumbu karang berkisar antara 0.05 – 0.08 m/detik, pada perairan Pulau Satu kecepatan arus yang didapat berkisar 0,12-0,28 m/detik, tidak terdapat perbedaan yang begitu jauh, sehingga terumbu karang masih bisa bertahan hidup pada kecepatan arus tersebut. Arus diperlukan dalam proses pertumbuhan karang dalam hal menyuplai makanan berupa *mikroplankton*. Arus juga berperan dalam proses pembersihan dari endapan-endapan material dan menyuplai oksigen yang berasal dari laut lepas. Oleh sebab itu arus sangat berperan penting dalam proses transfer makanan (Dahuri, 2003). Berdasarkan hasil pengukuran

paramater perairan, menunjukkan bahwa perairan di Pulau Satu tidak mempengaruhi kerusakan pada terumbu karang. Kondisi perairan di Pulau Satu mendukung untuk pertumbuhan terumbu karang, kerusakan yang terjadi disebabkan oleh faktor manusia dan faktor alam.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil survey di ketahui bahwa kondisi terumbu karang di perairan Pulau Satu termasuk dalam kategori tingkat kerusakan sedang hingga baik dengan tutupan karang hidup berkisar antara 39,86 % - 52,2 %, kematian karang umumnya diakibatkan oleh adanya aktifitas manusia yang melakukan penangkapan ikan dengan menggunakan jaring.
- Kondisi ikan karang di Pulau Satu diketahui masih dalam keadaan baik dengan ditemukannya ikan indikator sebanyak 13-14 jenis dan indeks keanekaragaman yang masih tinggi hal ini sesuai dengan kondisi tutupan terumbu karang
- Disamping itu pula masih banyak ditemukannya ikan target yang merupakan ikan konsumsi sebanyak 26 jenis. Hal ini berarti masih besarnya potensi perikanan karang di perairan Pulau Satu. Kondisi ini juga didukung oleh kondisi kualitas perairan yang masih relatif sangat bagus untuk kehidupan ikan

6.2. Saran

- Kondisi terumbu karang di Pulau Enggano secara umum telah mulai terancam dan mengalami degradasi akibatnya adanya aktifitas manusia yang tidak terkendali dan terkontrol dengan baik. Untuk itu maka untuk menjaga kelestarian dan potensi sumberdaya yang ada di terumbu karang tersebut, perlu dilakukan upaya perlindungan terhadap kawasan terumbu karang di Pulau Enggano melalui penetapan kawasan konservasi

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. 2000. *Marine Fishes Of South East Asia. A Field Guide For Anglers And Divers*. Periplus Editions (Hk) Ltd. Western Australian Museum : 292 Pp.
- Allen, G. 1979. *Butterfly and Angelfishes of the world*. A Wiley Interscience Publication, John Wiley & Sons. New York, Toronto. 2 : 352 pp.
- Bakhtiar, D. 2010. Karakteristik Arus, Suhu Dan Salinitas di Perairan Pulau Enggano Pada Musim Barat. Prosiding Semirata Dekan Bidang Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat, Buku 3. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Bengkulu 23-25 Mei 2010
- Bakhtiar, D.; A. Djamali; Z. Arifin dan T. Sarwono. 2012. Struktur Komunitas Ikan Karang Di Perairan Pulau Tikus Kota Bengkulu. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat, Medan 3-5 April 2012.
- Bengen D.G., 2001. Sinopsis Ekosistem Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor. 62 p.
- Bishop, J.M. 1984. *Aplied Oceanography*. John Willey and Sons, Inc. New York. 252 p.
- Brown, et al. 1989. *Ocean Circulation*. The Open University. Pergamon Press. Oxford. York New
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Dahuri, Rokhmin; Rais J.; Ginting S.P. dan Sitepu M.J., 2001. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Pradnya Paramita. Jakarta. 328 p.
- Dhahiyat, Y., D. Sinuhaji dan Kerman Hamdani, 2003. Struktur Komunitas Karang di Daerah Transplantasi Karang Pulau Pari Kepulauan Seribu. Jurnal Iktiologi Indonesia, Volume 3 nomor 2 Desember 2003, hal. 87-94.
- Djamali, A., D. Bakhtiar, T. Sarwono, Z. Arifin. 2011. Kajian Karakteristik Wilayah Pesisir Propinsi Bengkulu. Badan Penelitian, Pengembangan dan Statistik Daerah Propinsi Bengkulu.
- DKTNL-Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut. 2006. Pedoman Pelaksanaan Transplantasi Karang. DKP. Hal: 36.

- Edrus, I.N., A.R. Syam dan La Sui. 1992. Potensi, Pemanfaatan dan Prospek Pengembangan Perikanan Karang di Kepulauan Banda, Maluku Tengah, dalam hubungannya dengan Kepariwisata. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* 74: 32 . 39.
- English, S., C. Wilkinson And V. Baker 1994. *Survey Manual For Tropical Marine Resources*. Australian Institute Of Marine Science, Townsville. Australia.
- Falkowski, P.G., P.L. Jokiel and R.A. Kinzie III. 1990. Irradiance and Corals. In: *Coral Reefs: Ecosystem of the world* 25. Z. Dubinski (Ed.). Ellsevier, Amsterdam. Pp. 89-107.
- Farita, Yadranka. 2006. Variabilitas Suhu di Perairan Selatan Jawa Barat dan Hubungannya dengan Angin Muson, Indian Ocean Dipole Mode dan El Nino Southern Oscillation. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Glynn, P.W. 1993. Coral reef bleaching: ecological perspective. *Coral reefs* 12: 1-18.
- Gomez, E.D. and H.T. Yap. 1988. Monitoring Reef Condition. In: *Coral Reef Management Handbook*. R.A. Kenchington and B.E.T. Hudson (Eds). Unesco Publisher, Jakarta, p. 171.
- Gross, M. 1990. *Oceanography* sixth edition. New Jersey : Prentice-Hall.Inc.
- Jokiel, P.L. and S.J. Coles. 1990. Response of Hawaiian and other Indo-Pacific reef corals to elevated temperature. *Coral reefs* 8: 155-162.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, No. 4. 2001. Tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, No. 51. 2004. Tentang Kriteria Baku Mutu Perairan.
- Kuiter, R.H. 1992. *Tropical Reef-Fishes of the Western Pacific Indonesia and Adjacent Waters*. Gramedia, Jakarta.
- Lieske, E. and R. Myers. 1997. *Reef Fishes of the World*. Periplus Edition. Jakarta, Indonesia.
- Nash, S.V. 1989. Reef Diversity Index Survey Method for Non Specialist. *Tropical Coastal Area Management* Vol. 4 (3): 14 . 17.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis* (Terjemahan Muhammad Eidman, Koesoebiono, Dietrich G. B., Malikusworo Hutomo dan Sukristijono). Penerbit PT Gramedia. Jakarta.

- Odum, E.P. 1983. Basic Ecology. Saunders College Publishing, New York..
- Pardede, Shinta Trilestari 2001. Pola Perubahan Suhu Permukaan Laut disekitar perairan Laut Jawa dan Laut Flores dari Data Citra NOAA/AVHRR dan Hubungannya dengan fenomena Bleaching pada ekosistem Terumbu Karang di Perairan Bali. Skripsi. Bogor : Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Prasetia, R. 2007. Kondisi Terumbu Karang Sebelum dan Sesudah Tsunami di Sabang, Nangroe Aceh Darussalam. IPB. Bogor.
- Purba, M., D. Hartono., Z. Ta'alidin., A. Purwoko., D. Bakhtiar., B. Sulisty., Wahyudi Dan K.S. Hendarto. 2003. *Atlas Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Laut Provinsi Bengkulu*. Kerjasama BAPPEDA Provinsi Bengkulu dengan PT. Tricon InterMultijasa Konsultan Bengkulu.
- Siswanto Y., I.N. Edrus, dan I. Suprihanto. 2003. Inventarisasi Data Dasar Survei Sumberdaya Alam Pesisir Dan Laut: Sumberdaya Ikan Karang Kepulauan Kangean - Sumenep Madura Jawa Timur . Pusat Survei Sumberdaya Alam Laut Badan Koordinasi Survei Dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL)
- Smith S.V. and R.W. Buddemeier. 1992. Global change and coral reef ecosystems. *Ann Rev. Ecol. Syst.* 23:89-118.
- Soekarno, Aziz, Darsono, Moosa, Hutomo, Martosewojo dan Romimohtarto 1983. Terumbu karang di Indonesia: Sumberdaya, Permasalahan, dan Pengelolaannya. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia. Studi Potensi sumberdaya hayati Ikan. LON-LIPI. Jakrta
- Suhaimi, A., dan D. Bakhtiar. 2005. Inventarisasi terumbu karang di Propinsi Bengkulu, Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Bengkulu
- Supriharyono. 2000. Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 247 p.
- Supriharyono. 2007. Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang. Djambatan. Jakarta. 129 hal.
- Syakur,A. Dan N.N. Wiadnyana. 2006. Biodiversitas Ikan Karang di Perairan Lombok Sumbawa Nusa Tenggara Barat. JPPI 12 (2): 139-148.
- Tulungen, J. J., Bayer, T. G., Crawford B. R., Dimpudus, M., Kasmidi, M., Rotinsulu, C., Sukmara, A., Tangkilisan, N. 2002. Panduan Pembentukan danPengelolaan Daerah Perlindungan Laut Berbasis Masyarakat. CRC Technical Report Nomor 2236. Jakarta.

- Waluyo. 2003. Variabilitas Suhu, Salinitas dan Arus dari Data Pelampung Pengamat Triton di Bagian timur Equator Samudera Hindia pada Bulan Oktober 2001-Maret 2002. skripsi. Bogor : Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Wilkinson, C.R. and R.W. Buddemeier. 1994. Global Climate Change and Coral Reefs: Implications for People and Reefs. Report of the UNEP-IOC-ASPEI-IUCN Global Task Team on the Implication of Climate Change on Coral Reefs. IUCN Publications Service Unit, Cambridge, 124 pp.
- Yusapri, A., Thamrin., Mulyadi, A. 2009. Kondisi Termbu Karang di Pesisir Kelurahan Sungai Pisang Sumatera Barat. Universitas Riau. Riau.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jumlah dan Jenis ikan Karang di Perairan Pulau Satu

No.	Suku dan Jenis	Pulau Satu
I. POMACENTRIDAE		
1	<i>Dascyllus aruanus</i>	4
2	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	6
3	<i>Amphiprion clarkii</i>	5
4	<i>Amphiprion sebae</i>	5
5	<i>Chromis raflessi</i>	1
6	<i>Chromis ternatensis</i>	2
7	<i>Chromis viridis</i>	5
8	<i>Neopomacentrus cyanomos</i>	8
9	<i>Pomacentrus coelestis</i>	1
10	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	12
11	<i>Pomacentrus pavo</i>	28
12	<i>Plectroglyphidodon dicki</i>	8
13	<i>Pomacentrus colini</i>	4
Jumlah		89
II. SCARIDAE		
1	<i>Scarus oviceps</i>	1
2	<i>Scarus dimidiatus</i>	2
3	<i>Scarus forsteni</i>	1
4	<i>Scarus spinus</i>	4
5	<i>Leptoscarus vaigiensis</i>	2
Jumlah		10
III. LABRIDAE		
1	<i>Anampses elegans</i>	3
2	<i>Halichoeres hortulanus</i>	1
3	<i>Halichoeres ornatus</i>	5
4	<i>Labroides dimidiatus</i>	1
5	<i>Thalassoma hardwighii</i>	2
6	<i>Thalassoma janseni</i>	1
7	<i>Thalassoma lunare</i>	7
Jumlah		20

No.	Suku dan Jenis	Pulau Satu
IV. ACANTHURIDAE		
1	<i>Acanthurus grammoptilus</i>	1
2	<i>Acanthurus lineatus</i>	1
3	<i>Acanthurus leucosternon</i>	4
4	<i>Acanthurus nigricans</i>	2
5	<i>Acanthurus blochii</i>	5
6	<i>Ctenocaetus striatus</i>	4
7	<i>Naso lituratus</i>	3
8	<i>Zebrasoma scopas</i>	1
9	<i>Acanthurus leucocheilus</i>	2
10	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	3
Jumlah		26
V. POMACANTHIDAE		
1	<i>Chaetodonoplus mesoleucus</i>	3
2	<i>Centropyge flavipectoralis</i>	3
Jumlah		6
VI. LUTJANIDAE		
1	<i>Lutjanus gibbus</i>	4
2	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	3
3	<i>Lutjanus decussatus</i>	4
4	<i>Lutjanus russelli</i>	5
Jumlah		16
VII. SIGANIDAE		
1	<i>Siganus vermiculatus</i>	5
2	<i>Siganus punctatus</i>	3
3	<i>Siganus guttatus</i>	4
4	<i>Siganus virgatus</i>	2
Jumlah		14
VIII. HAEMULIDAE		
1	<i>Plectorhinchus vittatus</i>	3
2	<i>Plectorhinchus polytaenia</i>	2
3	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	1
Jumlah		6
IX. NEMIPTERIDAE		
1	<i>Scolopsis monogramma</i>	4
2	<i>Scolopsis auratus</i>	2
3	<i>Scolopsis affinis</i>	1
Jumlah		7

No.	Suku dan Jenis	Pulau Satu
X. KYPHOSIDAE		
1	<i>Kyphosus vaigiensis</i>	3
2	<i>Kyphosus cinoracens</i>	1
Jumlah		4
XI. MULIDAE		
1	<i>Parupeneus ciliatus</i>	2
2	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	2
Jumlah		4
XII. BALISTIDAE		
1	<i>Rhinecanthus verrucosus</i>	2
2	<i>Balistapus undulates</i>	1
3	<i>Melichthys vidua</i>	1
Jumlah		4
XIII. LETHRINIDAE		
1	<i>Gnathodentex aureolineatus</i>	2
2	<i>Lethrinus rubrioperculatus</i>	4
3	<i>Lethrinus amboninensis</i>	2
Jumlah		8
XIV. SERRANIDAE		
1	<i>Epinephelus longispinis</i>	3
2	<i>Epinephelus bleekeri</i>	4
3	<i>Epinephelus tauvina</i>	3
4	<i>Plectropomus pessuliferus</i>	2
5	<i>Plectropomus maculatus</i>	2
Jumlah		14
XV. CARANGIDAE		
1	<i>Caranx lugubris</i>	5
2	<i>Caranx sexfasciatus</i>	4
Jumlah		9
XVI. CAISIONIDAE		
1	<i>Caesio cuning</i>	8
2	<i>Caesio lunaris</i>	5
3	<i>Caesio teres</i>	4
Jumlah		17

No.	Suku dan Jenis	Pulau Satu
XVII. CHAETODONTIDAE		
1	<i>Chaetodon auriga</i>	6
2	<i>Chaetodon collare</i>	3
3	<i>Chaetodon kleinii</i>	4
4	<i>Chaetodon interruptus</i>	3
5	<i>Chaetodon melannotus</i>	3
6	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	2
7	<i>Chaetodon lineolatus</i>	3
8	<i>Chaetodon rafflesi</i>	2
9	<i>Chaetodon triangulum</i>	2
10	<i>Chaetodon semeion</i>	2
11	<i>Chaetodon vagabundus</i>	2
12	<i>Chaetodon trifascialis</i>	2
13	<i>Heniochus pleurotaenia</i>	2
14	<i>Heniochus singularis</i>	2
Jumlah		38
XVIII. HOLOCENTRIDAE		
1	<i>Plectrypops lima</i>	2
2	<i>Myripristis hexagona</i>	2
3	<i>Myripristis pralinia</i>	1
Jumlah		5
XIX. EPHIPIDAE		
1	<i>Platax pinnatus</i>	2
Jumlah		2
TOTAL INDIVIDU		299
TOTAL JENIS		89
TOTAL FAMILI		19

Lampiran 2. Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan



Gambar. Aktivitas Tim survei



Gambar. Aktivitas pengukuran kualitas air dan pengambilan sampel



Kondisi pantai: (a). Pulau Enggano yang berhadapan dengan Pulau Satu dan (b) di Pulau Satu



Gambar. Aktivitas penyelaman survei terumbu karang